

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 07273762 A

(43) Date of publication of application: 20.10.95

(51) Int. Cl

H04L 12/24
H04L 12/26
H04L 12/02
H04L 12/28
H04L 29/14
H04M 11/00

(21) Application number: 06058459

(71) Applicant: OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22) Date of filing: 29.03.94

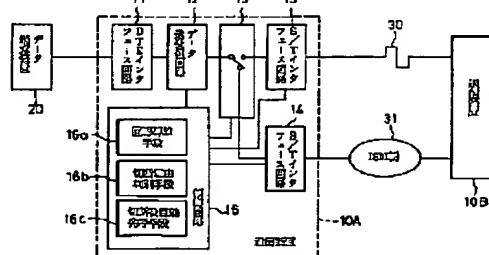
(72) Inventor: CHIKAMA TSUTOMU
NAGARA SHUICHI

(54) COMMUNICATION EQUIPMENT

(57) Abstract:

PURPOSE: To minimize the system down state at the time of the occurrence of a prescribed fault in the middle of data communication.

CONSTITUTION: A line releasing means 16a which releases a line at the time of receiving a message for call disconnection from the network side in the middle of data communication, a disconnection reason discriminating means 16b which discriminates whether the disconnection reason of the message for call disconnection is prescribed one, and an automatic call originating means 16c which automatically conducts the call originating operation after a prescribed time are provided. When the call is disconnected because of the occurrence of a fault on the network side in the middle of data communication, the call originating operation is automatically conducted the prescribed time after the disconnection if this disconnection is caused by the prescribed reason, that is, if it can be recovered in a short time, thereby restoring the data communication state as soon as possible.



COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H04L 12/24		9466-5K	H04L 11/08	
12/26		9466-5K	11/02	Z
12/02		9466-5K	11/20	C
12/28		9371-5K	13/00	311
29/14				

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

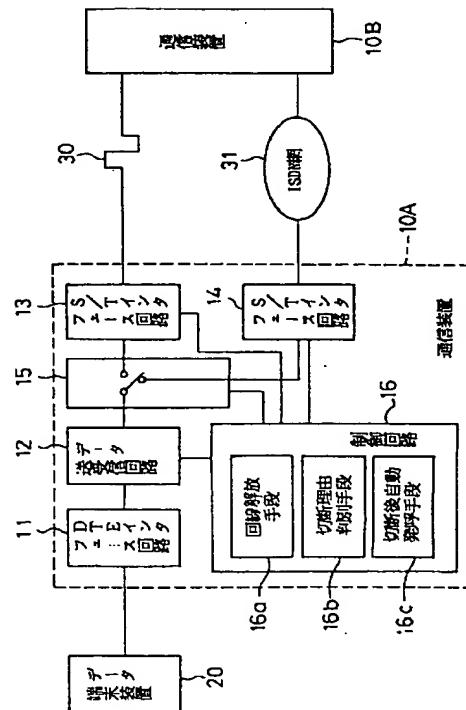
(21)出願番号	特願平6-58459	(71)出願人	000000295 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
(22)出願日	平成6年(1994)3月29日	(72)発明者	千釜 努 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気 工業株式会社内
		(72)発明者	長柄 修市 愛知県名古屋市中区丸ノ内3丁目22番21号 株式会社沖テック内
		(74)代理人	弁理士 工藤 宣幸 (外2名)

(54)【発明の名称】通信装置

(57)【要約】

【目的】 データ通信中に所定の障害が発生したときに、システムダウン状態を最小限に留める。

【構成】 データ通信中の状態において網側から呼切断用メッセージが与えられたときに回線を解放する回線解放手段16aと、呼切断用メッセージの切断理由が所定理由か否かを判別する切断理由判別手段16bと、切断理由が所定理由に該当する場合に、所定時間後に自動的に発呼動作を実行する切断後自動発呼手段16cとを備えている。データ通信中の状態において網側で障害が発生したために切断した場合にも、その切断理由が所定理由の場合には、すなわち短時間で復旧する可能性がある障害の場合には、切断してから所定時間後に自動的に発呼動作を実行することにより、データ通信状態への復帰を少しでも速めようとした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 データ通信中の状態において網側から呼切断用メッセージが与えられたときに回線を解放する回線解放手段と、

上記呼切断用メッセージの切断理由が所定理由か否かを判別する切断理由判別手段と、

切断理由が所定理由に該当する場合に、所定時間後に自動的に発呼動作を実行する切断後自動発呼手段とを備えたことを特徴とする通信装置。

【請求項 2】 対向する通信装置に対して専用回線又は公衆回線を介して通信可能なものであって、一方の回線はバックアップ時に用いられる請求項 1 に記載の通信装置において、

上記回線解放手段、上記切断理由判別手段、及び、上記切断後自動発呼手段が、バックアップ回線を用いたデータ通信中の状態において網側から呼切断用メッセージが与えられたときにのみ機能することを特徴とする通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は通信装置に関し、特に、ISDN回線網（以下、単に ISDN 網と呼ぶ）等のような切断理由を伴う呼切断用メッセージを発行する網に対応した通信装置に適用して好適なものである。

【0002】

【従来の技術】 例えば、ISDN 網に対する通信装置が呼設定を求めた場合において、対向する通信装置や ISDN 網がビジーであったりすると、また、対向する通信装置や ISDN 網に障害が発生していたりすると、当然に呼設定は行なわれない。ISDN 網対応の多くの通信装置は、例えば前者の場合には自動再発信（再発呼動作）を行なうことで対応し、後者の場合には障害発生を報知すること等で対応する。なお、自動再発信動作は、例えば 3 分間に 2 回以内というような条件下で実行される。

【0003】 一方、データ通信中状態において、ISDN 網や対向装置に障害が発生すると、網側から回線が異常切断される。このような場合には通信装置は障害発生を報知する。これにより、オペレータは切断理由（障害原因）を確認し、障害の復旧等を待って手動で再発信を指示する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 以上のように、従来の通信装置においては、データ通信中状態において障害が発生した場合には、その原因を区別することなく一律に障害発生を報知し、オペレータが障害原因等を究明した後に再発信を行なうようにしていたので、障害が短時間であって障害発生の報知時点前後で既に障害が復旧していても、オペレータによる再発信起動が行なわれるまで、システムは通信を実行できることとなる。

10

20

30

40

50

【0005】 従って、システムダウン時間（通信が実行できない時間を含む）が短いことが求められるネットワークシステムの場合、障害発生に対応する措置構成が不十分ということができる。

【0006】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため、本発明の通信装置は、データ通信中の状態において網側から呼切断用メッセージが与えられたときに回線を解放する回線解放手段と、呼切断用メッセージ（切断メッセージや解放完了メッセージ）の切断理由が所定理由か否かを判別する切断理由判別手段と、切断理由が所定理由に該当する場合に、所定時間後に自動的に発呼動作を実行する切断後自動発呼手段とを備えている。

【0007】

【作用】 本発明の通信装置においては、データ通信中の状態において網側で障害が発生したために切断した場合にも、その切断理由が所定理由の場合には、すなわち短時間で復旧する可能性がある障害の場合には、切断してから所定時間後に自動的に発呼動作を実行することにより、データ通信状態への復帰を少しでも速めようとした。すなわち、ネットワークシステムのダウン時間をできるだけ短くできるようにした。

【0008】

【実施例】 以下、本発明による通信装置の一実施例を図面を参照しながら詳述する。ここで、図 1 は、この実施例の通信装置の詳細構成を示すブロック図である。

【0009】 図 1 において、この実施例の通信装置（例えば通信制御装置）10A は 1 又は 2 以上のデータ端末装置（DTE）20 を収容し、対向する通信装置 10B に対して、専用回線 30 又は ISDN 網 31 を介して通信可能となされている。

【0010】 通信装置 10A は、収容しているデータ端末装置 20 とのインターフェースを行なう DTE インターフェース回路 11 と、専用回線 30 又は ISDN 網 31 側への送信データを多重したり速度変換したり回線 30 又は 31 側からのデータを速度逆変換したり多重分離したりする等の送受信処理を行なうデータ送受信回路 12 と、専用回線 30 とのインターフェース（S/T インターフェース）を行なう第 1 の S/T インターフェース回路 13 と、ISDN 網 31 とのインターフェース（S/T インターフェース）を行なう第 2 の S/T インターフェース回路 14 と、データ送受信回路 12 と第 1 又は第 2 の S/T インターフェース回路 13 又は 14 とを逐一に接続させるセレクタ回路 15 と、当該通信装置 10A 全体の制御を司る制御回路 16 とから構成されている。

【0011】 制御回路 16 は、マイクロプロセッサやメモリ等からなっている。この実施例の制御回路 16 は、セレクタ回路 15 に対する接続制御、S/T インターフェース回路 13 及び 14 の制御、ISDN 網の接続、切断等の動作制御を行なうものであり、基本的には、専用回

線 3 0 を用いて対向する通信装置 1 0 B との通信を実行させ、専用回線 3 0 を用いた通信系（インターフェース回路 1 3 等を含む）に障害が発生したときに、I S D N 網 3 1 を用いた通信に切替える。

【 0 0 1 2 】 すなわち、この実施例の場合、I S D N 網 3 1 は専用回線 3 0 のバックアップ回線として用いられ、専用回線 3 0 の障害が復旧したときには専用回線 3 0 を用いた通信状態に復帰される。

【 0 0 1 3 】 制御回路 1 6 は、I S D N 網 3 1 に、S/T インタフェース回路 1 4 を介して各種呼制御用のメッセージを授受するようになされている。この実施例においては、I S D N 網 3 1 をバックアップ回線として用いたデータ通信中に、網側において障害が発生した場合（呼切断用メッセージの受領時）の当該通信装置 1 0 A の機能が従来の通信装置とは異なっている。

【 0 0 1 4 】 かかる特徴機能を実現する構成部分が制御回路 1 6 であり、機能ブロック図的に示すと、図 1 に示すように、回線解放手段 1 6 a、切断理由判別手段 1 6 b 及び切断後自動発呼手段 1 6 c からなる。

【 0 0 1 5 】 ここで、回線解放手段 1 6 a は、I S D N 網 3 1 を用いたデータ通信中の状態において網側から呼切断メッセージが与えられたときに回線を解放するものであり、切断理由判別手段 1 6 b は、呼切断用メッセージ（切断メッセージや解放完了メッセージ）の切断理由が所定理由か否かを判別するものであり、切断後自動発呼手段 1 6 c は、切断理由が所定理由に該当する場合に、所定時間後に自動的に発呼動作を実行するものである。

【 0 0 1 6 】 図 2 は、発呼側通信装置 1 0 A の制御回路 1 6 の処理を示すフローチャート（より正確に言うならば、データ通信中状態からデータ通信中状態に復帰するまでを表したSDL図）である。また、図 3 は、発呼側通信装置 1 0 A、I S D N 網 3 1 及び着信側通信装置 1 0 B 間でのレイヤ 3 メッセージでのシーケンス例を示すものである。

【 0 0 1 7 】 以下、図 1 に加えて、これら図 2 及び図 3 をも参照しながら、データ通信中における I S D N 網 3 1 の障害発生時の処理を説明する。なお、以下の説明において、1 0 0 番台の符号は図 2 での処理等を示し、2 0 0 番台の符号は図 3 でのシーケンス等を示している。

【 0 0 1 8 】 上述したように、この実施例の通信装置（1 0 A）においては、専用回線 3 0 に障害が発生した場合には、I S D N 網 3 1 をバックアップ回線として用いたデータ通信を行なう（1 0 0、2 0 0）。すなわち、当該通信装置 1 0 A 内においては、D T E インタフェース回路 1 1、データ送受信回路 1 2、セレクタ回路 1 5 及び第 2 の S/T インタフェース回路 1 4 の経路によって、データ端末装置 2 0 及び I S D N 網 3 1 間のユーザデータの授受が行なわれる。

【 0 0 1 9 】 このようなデータ通信中状態において、I

10

20

30

40

50

I S D N 網 3 1 に障害が発生すると（2 0 1）、切断理由（障害原因）を明らかにした切断メッセージが I S D N 網 3 1 側から発呼側通信装置 1 0 A に送出されると共に（1 0 1、2 0 2）、着信側通信装置 1 0 B にも送出される（2 0 3）。

【 0 0 2 0 】 発呼側通信装置 1 0 A において、制御回路 1 6 は S/T インタフェース回路 1 4 を介して切断メッセージを受信すると、このメッセージに挿入されている切断理由を判別し（1 0 2）、所定理由に該当する場合には再発呼フラグをセットする（1 0 3）。このようにして再発呼フラグをセットした場合、又は、切断理由が所定理由に該当しない場合は、制御回路 1 6 は当該呼を解放した後、S/T インタフェース回路 1 4 を介して解放メッセージを I S D N 網 3 1 に向けて送信する（1 0 4、2 0 4）。

【 0 0 2 1 】 ここで、再発呼フラグをセットさせる所定の切断理由としては、「網障害」、「一時的障害」、「交換機輻輳」を挙げることができる。I S D N 網 3 1 が、例えば日本電信電話株式会社が提供するサービス網であれば、切断メッセージは、図 4 に示すように、プロトコル識別子、呼番号、メッセージ種別及び理由表示を少なくとも含み、「網障害」のときには理由表示に「# 3 8」が挿入され、「一時的障害」のときには理由表示に「# 4 1」が挿入され、「交換機輻輳」のときには理由表示に「# 4 2」が挿入される。

【 0 0 2 2 】 これらの切断理由はいずれも I S D N 網 3 1 によるものである。「一時的障害」及び「交換機輻輳」は短時間で通信可能状態に復帰する可能性が高い理由であり、「網障害」も迂回ルートへの切替え等によって短時間で通信可能状態に復帰する可能性が高い理由である。

【 0 0 2 3 】 以下では、切断メッセージに挿入されている切断理由がこれら所定理由の 1 個であるとして説明する。

【 0 0 2 4 】 一方、着信側通信装置 1 0 B においては、再発呼フラグのセット動作はなく、切断メッセージを受領すると、呼の解放動作後に解放メッセージを I S D N 網 3 1 に向けて送信する（2 0 5）。

【 0 0 2 5 】 I S D N 網 3 1 側においては、両通信装置 1 0 A 及び 1 0 B から解放メッセージを受信すると、網における解放動作を行なった後、解放完了メッセージを発呼側通信装置 1 0 A 及び着信側通信装置 1 0 B に送信する（1 0 5、2 0 6、2 0 7）。

【 0 0 2 6 】 着信側通信装置 1 0 B においては、解放完了メッセージの受信によりアイドル状態となる。

【 0 0 2 7 】 一方、発呼側通信装置 1 0 A において、制御回路 1 6 は、解放完了メッセージを受信すると再発呼フラグの状態を判別し（1 0 6）、再発呼フラグがリセット状態であれば呼制御状態をアイドル状態にし（1 0 7）、これに対して、再発呼フラグがセット状態であれ

ば内蔵する再発呼用のタイマを起動する(108、208)。すなわち、切断理由が「網障害」、「一時的障害」及び「交換機幅轢」のいずれかであれば再発呼用タイマを起動し、それ以外であればアイドル状態にする。ここでは、切断理由が「網障害」、「一時的障害」及び「交換機幅轢」のいずれかであるとしているので、再発呼用タイマが起動される。

【0028】図3は、再発呼用タイマがタイムアップする前に障害が復旧した場合(209)を示している。

【0029】発呼側通信装置10Aにおいて、制御回路16は、再発呼用タイマがタイムアップすると(109、210)、呼設定メッセージをISDN網31に送信し、すなわち再発呼を行なう(110、211)。このとき、ISDN網31において障害が復旧しているため、ISDN網31は呼設定を受け付けられ、発呼側通信装置10Aに対して呼設定受付メッセージを返送すると共に(111、212)、着信側通信装置10Bに対して呼設定メッセージを送信する(213)。

【0030】着信側通信装置10Bは、これにより呼設定処理を行なって応答メッセージをISDN網31に返送し(214)、ISDN網31も呼設定処理を行なった後、応答メッセージを発呼側通信装置10Aに返送する(112、215)。これにより、発呼側通信装置10Aの制御回路16は、呼の確立動作が着信側通信装置10B及びISDN網31においてなされたことを認識したことを表す応答確認メッセージをISDN網31に送信し(113、216)、さらにISDN網31も着信側通信装置10Bに応答確認メッセージを送信する(217)。

【0031】このようにして呼(回線)の設定が完了すると、データ通信が再開される(114、218)。

【0032】以上のように再発呼時の動作自体は、最初の発信時に対向する通信装置10Bがビジー等の場合に行なう再発呼と同様である。また、図2及び図3では示していないが、再発呼時においても、障害が継続していたり、対向通信装置10Bがビジーであったりした場合の動作も、最初の発信時に係る再発呼時における同じ状況での動作と同様である。なお、制御回路16は、再発呼用タイマがタイムアップする前にデータ端末装置20から発呼が指令されたときには、再発呼用タイマをリセット状態とし、その指令に応じた発呼動作を行なう。

【0033】従って、上記実施例によれば、ISDN網31を用いたデータ通信中に所定の網障害が発生したとしても、その障害が再発呼用タイマのタイムアップ時間以内に復旧したならば、自動的にデータ通信を再開でき、システムダウン状態を最小限に留めることができる。特に、専用回線30に対するバックアップとしてISDN網31を用いることまで考慮すると、システムダウン状態の最小化をかなり充実して行なっていることになる。

【0034】また、上記実施例によれば、再発呼動作を実行させる切断理由を限定しているので、再発呼が無駄になることを少なくできる。例えば、相手通信装置に故障が生じたような場合には、迂回ルートへの切替え等のような対応は不可能であり、障害復旧に時間を要して再発呼自体が無駄となる。

【0035】なお、上記実施例においては、バックアップ回線としてのISDN網31を用いた通信中状態での障害発生に対応する場合を示したが、バックアップ回線が専用回線である通信システムにも本発明を適用でき、バックアップ回線としての専用回線を用いた通信中状態での障害発生に本発明によって対応できる。また、対向通信装置との通信に介在する回線種類が1種類(バックアップ用の回線が存在しない)の通信システムにおける通信装置にも本発明を適用することができる。要は、切断理由を伴った切断メッセージを送出する通信システム用の通信装置であれば良く、回線種類の内容や個数には限定されない。

【0036】また、上記実施例においては、発呼側通信装置が再発呼するものを示したが、着信側通信装置がデータ通信状態に戻すための自動発呼を行なうものであっても良い。また、ユーザデータの授受に介在する通信装置に対して、通信システム全体の管理や監視を行なう監視装置が接続されている通信システムにあっては、データ通信中状態における障害発生時の再発呼を監視装置が起動するようにしても良い。特許請求の範囲における「通信装置」の語はこのような監視装置を含むものとする。

【0037】さらに、上記実施例においては、再発呼動作を起動させる切断理由が「網障害」、「一時的障害」及び「交換機幅轢」であるものを示したが、他の理由の場合にも再発呼を行なうようにしても良い。

【0038】さらにまた、上記実施例においては、再発呼を起動するか否かを決定する切断理由を切断メッセージから取り出すものを示したが、切断メッセージと同様に呼切断用メッセージの1種である解放完了メッセージから取り出すようにしても良い。

【0039】また、データ通信状態に復帰させるための再発呼や自動発信の回数は、1回に限定されるものではなく、2回以上であっても良い。

【0040】

【発明の効果】以上のように、本発明の通信装置によれば、データ通信中の状態において網側から呼切断用メッセージが与えられたときに回線を解放する回線解放手段と、呼切断用メッセージの切断理由が所定理由か否かを判別する切断理由判別手段と、切断理由が所定理由に該当する場合に、所定時間後に自動的に発呼動作を実行する切断後自動発呼手段とを備えたので、データ通信中に所定の網障害が発生したとしても、その障害が再発呼の起動前に復旧したならば、自動的にデータ通信を再開で

き、システムダウン状態を最小限に止どめることができ
る。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の通信装置の構成を示すブロック図である。

【図2】データ通信中に網側障害が発生した場合の実施
例の通信装置の処理フローチャートである。

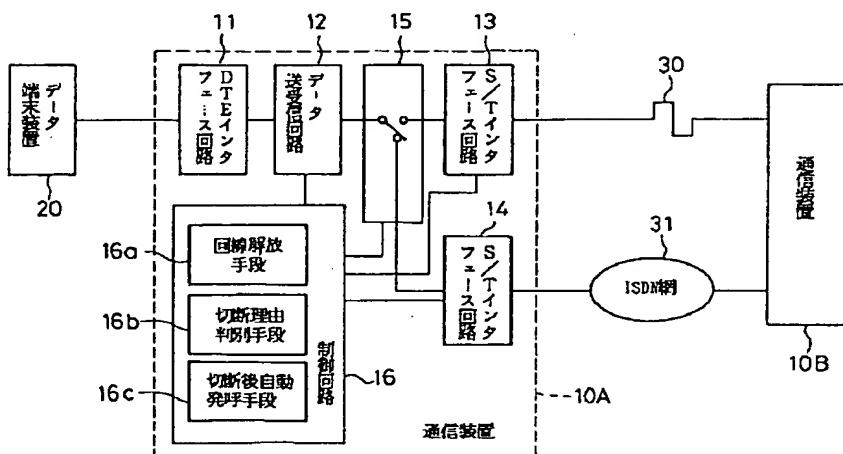
【図3】実施例の通信装置及び網間でのレイヤ3のメッ
セージの授受シーケンス例を示す図である。

【図4】切断メッセージのフォーマットの一例を示す説
明図である。

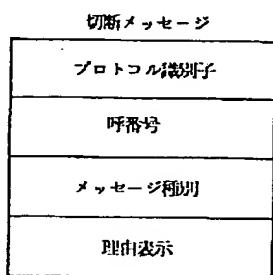
【符号の説明】

10A、10B…通信装置、12…データ送受信回路、
15…セレクタ回路、16…制御回路、16a…回線解
放手段、16b…切断理由判別手段、16c…切断後自
動発呼手段、20…データ端末装置(DTE)、30…
専用回線、31…ISDN網。

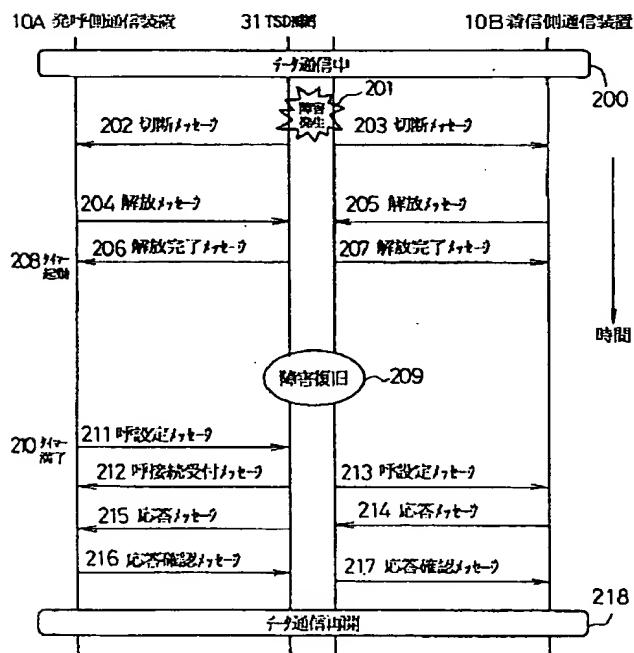
【図1】



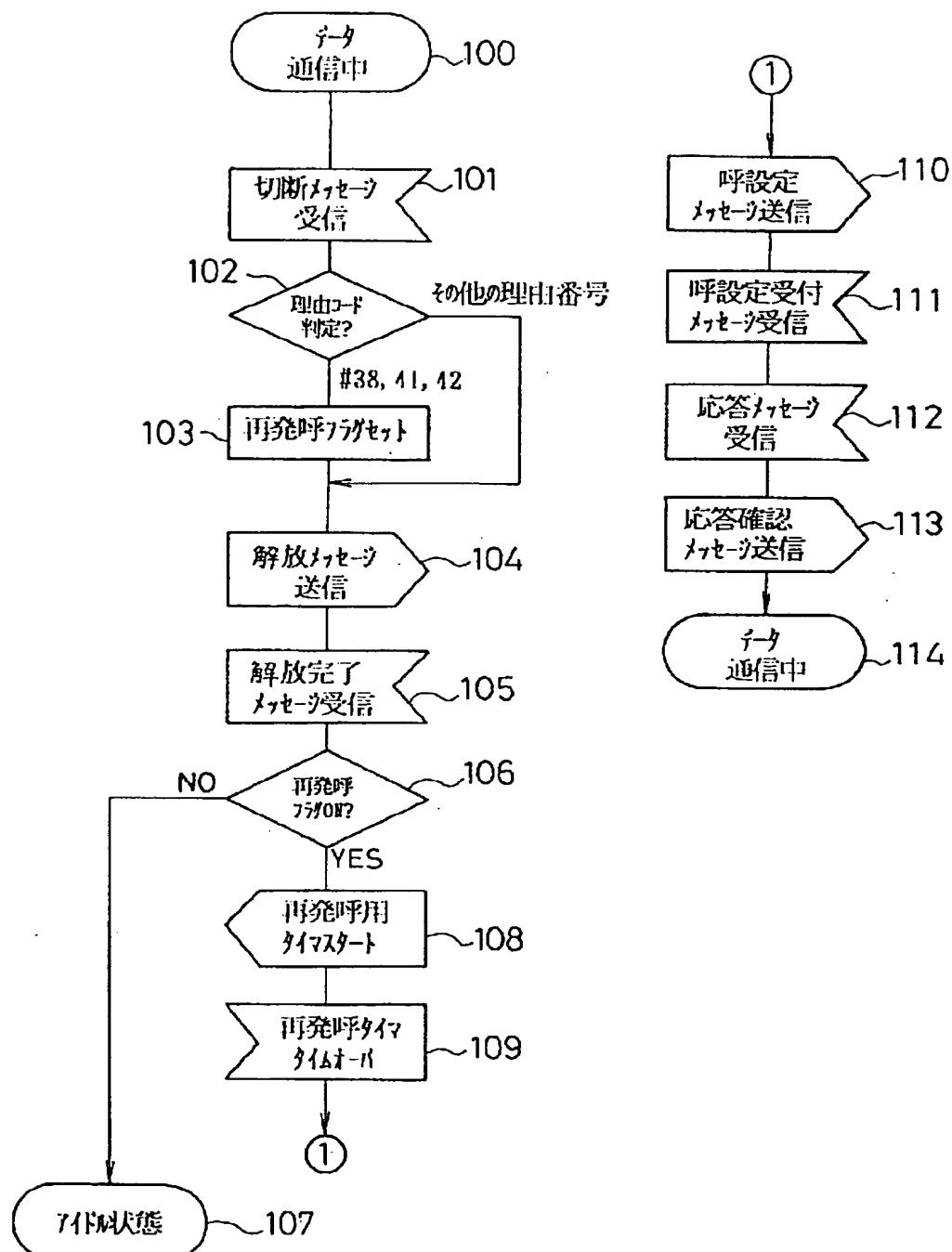
【図4】



【図3】



【図 2】



フロントページの続き

(7)

特開平7-273762

9466-5K	H 0 4 L	11/20	C
9371-5K		13/00	3 1 1

**JAPANESE PATENT APPLICATION,
FIRST PUBLICATION No. H7-273762**

INT. CL⁶: H04L 12/24
12/26
12/02
12/28
29/14

PUBLICATION DATE: October 20, 1995

TITLE	Communication Device
APPLICATION NO.	H6-58459
FILING DATE	March 29, 1994
APPLICANT(S)	OKI ELECTRIC IND. CO., LTD.
INVENTOR(S)	Tsutomu CHIKAMA and Shuichi NAGARA

ABSTRACT

[Purpose] To hold system failures to a minimum when predetermined malfunctions occur during data transmissions.

[Constitution] The invention comprises channel freeing means 16a for freeing the channel when a call severance message has been applied from a network side in a state of data transmission, severance reason discriminating means 16b for determining whether or not the reason for the severance by the call severance message is due to a predetermined reason, and post-severance automatic calling means 16c for automatically performing a call operation after a predetermined period of time. In the case of a severance due to the occurrence of a malfunction on the network side during data transmission, if the reason for the severance is a predetermined reason, i.e. if the malfunction can be fixed in a short time, then a calling operation is automatically performed a predetermined time after the severance, thereby making the restoration to a state of data transmission even a little bit faster.

CLAIMS

1. A communication device characterized by comprising:
channel freeing means for freeing a channel when a call severance message has been applied from a network side during a state of transmission;
severance discriminating means for determining whether or not the reason for the severance by said call severance message is a predetermined reason; and
post-severance automatic calling means for automatically performing a calling operation after a predetermined time when the reason for the severance is a predetermined reason.

2. A communication device as recited in claim 1, capable of communicating with an opposing communication device via a dedicated line or a public line, with one of the lines being used for backup; characterized in that
said channel freeing means, said severance reason discriminating means and said post-severance calling means operate only when a call severance message has been applied from the network side during a state of data transmissions using the backup line.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

Field of Industrial Application

The present invention relates to communication devices, and is particularly suited for applications to communication devices adapted to networks which issue call severance messages with reasons for severance such as ISDN line networks (to be referred to hereafter simply as ISDN networks).

Prior Art

For example, when a communication device for an ISDN network requests the establishment of a call, the call of course cannot be established if the opposing communication device or the ISDN network is busy, or if a malfunction has occurred in the opposing communication device or ISDN network. Most communication devices adapted to ISDN networks adapt, for example, by automatically performing a redial (recalling operation) in the former case and reporting the occurrence of a malfunction in the latter case. In the case of automatic recalling, it is performed under conditions such as, e.g. twice or less in 3 minutes.

On the other hand, if a malfunction occurs on the ISDN network or the opposing device during data transmissions, the line will be abnormally severed from the network side. In this case, the communication device reports the occurrence of a malfunction. As a result, an operator confirms the reason for the severance (cause of the malfunction), and waits for the malfunction to be fixed or the like, then orders a recall manually.

Problems to be Resolved by the Invention

As explained above, in a conventional communication device, when a malfunction occurs during data transmission, the occurrence of a malfunction is reported in all cases without regard to the causes thereof, and the recall is performed after an operator has discovered the cause of the malfunction or the like. Therefore, even if the malfunction is short and the malfunction has already been fixed by the time of the report, the system cannot perform communications until the operator performs a recall initiation.

Thus, in the case of a network system wherein the system failure time (including the time over which communication cannot be performed) is required to be short, the measures taken to deal with the occurrence of the malfunction can be considered to be inadequate.

Means for Resolving the Problems

In order to resolve these problems, the communication device of the present invention comprises channel freeing means for freeing a channel when a call severance message has been applied from a network side during a state of data transmission; severance discriminating means for determining whether or not the reason for the severance by the call severance message (severed message or freeing completion message) is a predetermined reason; and post-severance automatic calling means for automatically performing a calling operation after a predetermined time when the reason for the severance is a predetermined reason.

Functions

With the communication device of the present invention, even when there is a severance due to the occurrence of a malfunction on the network side during a state of data transmission, if the reason for severance is a predetermined reason, i.e. if the malfunction can be fixed within a short time, then a call operation is automatically performed a predetermined time after severance, thereby enabling the restoration to a data transmission state to be achieved faster even by a small amount. In other words, the failure time of a network system is made as short as possible.

Embodiments

Herebelow, an embodiment of a communication device according to the present

invention shall be described in detail with reference to the drawings. Here, Fig. 1 is a block diagram showing the detailed structure of a communication device of this embodiment.

In Fig. 1, the communication device (e.g. a communication control device) 10A of this embodiment accommodates 1 or 2 or more data terminal devices (DTE) 20, and is capable of communicating with an opposing communication device 10B via a dedicated line 30 or an ISDN network 31.

The communication device 10A comprises a DTE interface circuit 11 for serving as an interface with the accommodated data terminal device 20; a data transceiver circuit 12 for performing transmission and reception processes such as multiplexing and speed-converting transmission data to the dedicated line 30 or the ISDN network 31 side, and speed-deconverting and demultiplexing data from the line 30 or 31 side; a first S/T interface circuit 13 for serving as an interface (S/T interface) with the dedicated line 30; a second S/T interface circuit 14 for serving as an interface (S/T interface) with the ISDN network 31; a selector circuit 15 for uniquely connecting the data transceiver circuit 12 with the first or second S/T interface circuit 13 or 14; and a control circuit 16 for controlling the communication device 10A overall.

The control circuit 16 is composed of a microprocessor, memory and the like. The control circuit 16 of this embodiment performs connection control of the selector circuit 15, control of the S/T interface circuits 13 and 14, and operational control of connection, severance and the like of the ISDN network, and basically performs communications with an opposing communication device 10B using a dedicated line 30, and when a malfunction occurs on the communication system using the dedicated line 30 (including the interface circuit 13), switches communications to the ISDN network 31.

That is, in the case of this embodiment, the ISDN network 31 is used as a backup circuit for the dedicated line 30, and when the malfunction in the dedicated line 30 has been fixed, a communication state using the dedicated line 30 is restored.

The control circuit 16 sends and receives various call control messages to the ISDN network 31 via the S/T interface circuit 14. In this embodiment, when a malfunction occurs on the network side during data transmissions using the ISDN network 31 as the backup line (when a call severance message has been received), the function of the communication device 10A will differ from that of a conventional communication device.

The structural part which accomplishes this characteristic function is the control circuit 16, which when indicated by a functional block diagram is composed of a line freeing means 16a, severance reason discriminating means 16b and post-severance automatic calling means 16c.

Here, the line freeing means 16a frees the line when a call severance message from the

network side has been applied during a state of data communications using the ISDN network 31. The severance reason discriminating means 16b determines whether or not the reason for the severance in the call severance message (severance message or freeing completion message) is a predetermined reason. The post-severance automatic calling means 16c automatically performs a calling operation after a predetermined time when the severance reason is determined to be a predetermined reason.

Fig. 2 is a flow chart showing the processes in the control circuit 16 of the caller side communication device 10A (more accurately an SDL diagram representing the processes from a data communication state to restoration to a data communication state). Additionally, Fig. 3 shows an example of sequences in layer 3 messages between the caller side communication device 10A, the ISDN network 31 and the recipient side communication device 10B.

Herebelow, reference shall be made to these Figs. 2 and 3 as well as to Fig. 1 to explain the procedures performed when a malfunction occurs on the ISDN network 31 during data communications. In the following explanation, the reference numbers in the 100's shall indicate procedures from Fig. 2, and reference number in the 200's shall indicate sequences from Fig. 3.

As described above, in the communication device (10A) according to this embodiment, when a malfunction occurs in the dedicated line 30, data communications using the ISDN network 31 as the backup line are performed (100, 200). That is, in the communication device 10A, the user data is sent and received between the data terminal device 20 and the ISDN network 31 by way of the DTE interface circuit 11, data transceiver circuit 12, selector circuit 15 and the second S/T interface circuit 14.

In a data communication state such as this, when a malfunction occurs on the ISDN network 31 (201), a severance message which states the reason for severance (cause of the malfunction) is sent out from the ISDN network 31 side to the caller side communication device 10A (101, 202), and is also sent out to the recipient side communication device 10B (203).

In the caller side communication device 10A, when the control circuit 16 receives a severance message via the S/T interface circuit 14, the reason for severance inserted into this message is determined (102), and if it corresponds to a predetermined reason, then a recalling flag is set (103). If a recalling flag is set in this way or the severance reason does not correspond to a predetermined reason, the control circuit 16 frees the call, after which it sends a freeing message to the ISDN network 31 via the S/T interface circuit 14 (104, 204).

Here, as examples of predetermined severance reasons set as recalling flags, there are "network malfunction", "temporary malfunction" and "exchange congestion". If the ISDN network 31 is a service network such as provided by NTT Corp., the severance message, as shown in Fig. 4, will include at least a protocol identifier, a call number, a

message type and a indication of the reason, such that a “#38” will be inserted as the reason indicator in the case of a “network malfunction”, a “#41” will be inserted as the reason indicator in the case of a “temporary malfunction” and a “#42” will be inserted as the reason indictor in the case of an “exchange congestion”.

All of these severance reasons are due to the ISDN network 31. The “temporary malfunction” and “exchange congestion” are reasons which have a high probability of being restored to a communication state in a short time, and the “network malfunction” also has a high probability of being restored to a communication state in a short time by means of switching to a detour route or the like.

Herebelow, an explanation shall be given under the assumption that the severance reason inserted into the severance message is one of these predetermined reasons.

On the other hand, in the recipient communication device 10B, there is no recalling flag setup operation, and when a severance message is received, a freeing message is sent to the ISDN network 31 after the call freeing operation (205).

On the ISDN network 31 side, when a freeing message is received from both communication devices 10A and 10B, a freeing completion message is sent to the caller side communication device 10A and the recipient side communication device 10B after the freeing operation on the network (105, 206, 207).

The recipient side communication device 10B goes into an idle state upon receiving the freeing completion message.

On the other hand, in the caller side communication device 10A, the control circuit 16 determines the state of the recalling flag upon receiving the freeing completion message (106), puts the call control state into an idle state if the recalling flag is in a reset state (107), and in response thereto, if the recalling flag is in a set state, activates a recalling timer which is internal thereto (108, 208). That is, if the severance reason is any one of “network malfunction”, “temporary malfunction” or “exchange congestion”, then the recalling timer is activated. Otherwise, it is put into an idle state. Here, it is assumed that the reason for severance is a “network malfunction”, “temporary malfunction” or “exchange congestion”, and the recalling timer is activated.

Fig. 3 shows a case where the malfunction is restored before the recalling timer has run out of time.

In the caller side communication device 10A, if the recalling timer runs out of time (109, 210), the control circuit 16 sends the call setting message to the ISDN network 31, i.e. performs a recall (110, 211). At this time, the malfunction in the ISDN network 31 has been fixed, so the ISDN network 31 can handle the establishment of the call, and return a call establishment reception message to the caller side communication device 10A (111, 212), and sends a call establishment message to the recipient side communication

device 10B (213).

The recipient side communication device 10B consequently performs a call establishment procedure and returns a response message to the ISDN network 31 (214), and the ISDN network 31 also returns the response message after it has performed the call establishment procedure, returns the response message (112, 215) to the caller side communication device 10A. As a result, the control circuit 16 in the caller side communication device 10A sends the ISDN network 31 a response acknowledgment message acknowledging that the call establishment operation has been performed in the recipient side communication device 10B and the ISDN network 31 (113, 216), and the ISDN network 31 also sends a response acknowledgment message to the recipient side communication device 10B (217).

When the establishment of a call (channel) has been completed in this way, the data communications are resumed (114, 218).

As mentioned above, the recalling operations themselves are the same as the recalling performed when the opposing communication device 10B is busy at the initial call.. Additionally, although not shown in Figs. 2 and 3, during the recalling as well, the operations in cases where the malfunction persists or the opposing communication device 10B is busy are the same as the operations under the same conditions during recalling at the initial call. When a call is ordered by the data terminal device 20 before the recall timer runs out of time, the control circuit 16 resets the recall timer and performs a calling operation in accordance with that order.

Therefore, according to the above-described embodiment, even if a predetermined network malfunction occurs during data communications using an ISDN network 31, the data communications can be resumed automatically if the malfunction is restored within the time allotted by the recall timer, thus making it possible to hold system failures to a minimum. In particular, when considering the use of an ISDN network 31 as a backup for a dedicated line 30, the minimization of the system failure state is performed rather fully.

Additionally, according to the above-described embodiment, the severance reasons for which a recall operation is performed are limited, so as to reduce cases where the recall is in vain. For example, when a malfunction has occurred in the opposing communication device, such measures as the switching to detour routes is impossible, thus requiring time to fix the malfunction and wasting time in making a recall.

In the above embodiments, a case of responding to the occurrence of a malfunction during communications using the ISDN network 31 as a backup line has been described, but the present invention can also be applied to communication systems wherein the backup channel is a dedicated channel, and the present invention can respond to the occurrence of malfunctions in a state of communications using a dedicated channel as a backup channel. Additionally, the present invention can also be applied to

communication devices in which there is only one type of channel for relaying communications with an opposing communication device (one in which a backup channel does not exist). In essence, it is sufficient for the communication device to be used in a communication system which sends out severance messages with a severance reason, and there are no restrictions to the channel type or number.

Additionally, in the above embodiments, it was described that the caller side communication device performs a recall, but the recipient side communication device can be made to perform an automatic calling to return to a data communication state. Additionally, in a communication system where a monitoring device for managing and monitoring the communication system overall with respect to a communication device which relays the exchange of user data, the recall at the occurrence of a malfunction during data communications can be activated by the monitoring device. The term "communication device" in the claims shall be interpreted as including such a monitoring device.

Furthermore, in the above-described embodiment, the severance reasons which activated the recall operation were described as being "network malfunction", "temporary malfunction" and "exchange congestion", but it is possible to perform a recall for other reasons as well.

Moreover, in the above-described embodiment, the severance reasons for determining whether or not to activate the recall was extracted from a severance message, but it can also be extracted from the freeing completion message which is a type of call severance message similar to the severance message.

Additionally, the number of recalls and automatic calls for restoring a data communication state is not necessarily restricted to one, and there can be two or more.

Effects of the Invention

As mentioned above, the communication device of the present invention comprises channel freeing means for freeing the channel when a call severance message has been applied from a network side in a state of data transmission, severance reason discriminating means for determining whether or not the reason for the severance by the call severance message is due to a predetermined reason, and post-severance automatic calling means for automatically performing a call operation after a predetermined time if the severance reason corresponds to a predetermined reason, as a result of which even if a predetermined network malfunction occurs during data communications, it is possible to automatically resume data communications if the malfunction is fixed before activating a recall, thus enabling system failures to be suppressed to a minimum.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

- Fig. 1** A block diagram showing the structure of a communication device of an embodiment.
- Fig. 2** A process flow chart of a communication device of an embodiment when a network malfunction has occurred during data communications.
- Fig. 3** A diagram showing the layer 3 message exchange sequence between the communication device and the network in an embodiment.
- Fig. 4** A diagram for explaining an example of a severance message format.

Description of the Reference Numbers

10A, 10B	communication device
12	data transceiver circuit
15	selector circuit
16	control circuit
16a	channel freeing means
16b	severance reason discriminating means
16c	post-severance automatic calling means
20	data terminal device (DTE)
30	dedicated channel
31	ISDN network